Ueber die

Handmuskeln der Primaten und des Menschen.

Eine vergleichende myologische Studie.

Mit fünf Abbildungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. b. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

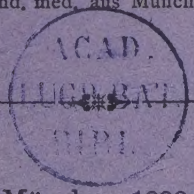
unter dem Präsidium des

Herrn Professor Dr. Rüdinger

vorgelegt von

Emil Thyroff

cand. med. aus München.



München 1888.

Buchdruckerei von M. Ernst.

Ueber die

Handmuskeln der Primaten und des Menschen.

Eine vergleichende myologische Studie.

Mit fünf Abbildungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. b. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium des

Herrn Professor Dr. Rüdinger

vorgelegt von

Emil Thyroff

cand. med. aus München.

München 1888.

Buchdruckerei von M. Ernst.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Seinen lieben Eltern

in inniger Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Einleitung und Masse.

Es ist über das Thema von den Anthropoiden schon viel geschrieben worden; der eine Forscher zog mehr die osteologische, der andere die myologische Seite der Untersuchung heran. Alle verglichen jedoch den Knochenbau der ganzen Tiere, oder die Muskelanordnung in ihrer Gesammtheit oder doch wenigstens in der Ausdehnung einer ganzen Extremität. Eine Monographie über die Handmuskeln, wie sie sich bei den Primaten im Vergleich zum Menschen finden, ist meines Wissens noch nicht erschienen.

In Rücksicht auf die so äusserst seltene Gelegenheit, derartige Objekte untersuchen zu können und auf die treffliche Conservierung der Tiere, erschien es Herrn Prof. Dr. Rüdinger angezeigt, mir die Durcharbeitung dieser Gebiete zu übertragen.

Das Vertrauen ehrte mich um so mehr, je kostbarer das Material ist, an welchem die Untersuchungen angestellt wurden und ich fühle mich an dieser Stelle veranlasst, Herrn Professor Dr. Rüdinger, meinem verehrten Lehrer, für seine bereitwillige Ueberlassung der Präparate und seine liebenswürdigen Hilfeleistungen meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Trotz aller Vorarbeiten war das Thema nicht erschöpft und es gelang, noch manche interessante Verhältnisse aufzudecken.

Obwohl die nachfolgende Arbeit nur die Muskeln der Hand im engeren Sinne umfassen soll, so ist es doch angezeigt, in Rücksicht auf die langen Muskeln, welche zur Beugung und Streckung des Carpus dienen, auch die Muskeln des Vorderarms mit in den Bereich der Untersuchung zu ziehen. Diese Untersuchung erstreckt sich auf die Vergleichung der menschlichen Anordnungen mit denen bei Cynocephalus sphinx, Cercopithecus, beim Orang, Chimpanse und Gorilla.

Die ersten zwei gehören allerdings nicht zu den Anthropoiden; doch bildet ihre Untersuchung einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der allmähligen Entwicklung der Hand.

Um nun zuerst auf die äusseren Verhältnisse einzugehen, so sind die untersuchten Tiere von folgenden Proportionen:

Cynocephalus sphinx:

	cm
Länge des ganzen Tieres vom Scheitel bis zur Zehe . . .	76
Länge des Arms	31
Länge der Hand vom lig. carp. volare	7,5
Länge des Daumens	2,3
„ „ kleinen Fingers . .	3,4
„ „ Mittelfingers	4,0
„ „ Zeigefingers	3,5
„ „ 4. Fingers	4,2

Cercopithecus:

Länge des ganzen Tieres . . .	85,0
„ „ Armes	37,0
„ der Hand	9,0
„ des Daumens	2,5
„ „ kleinen Fingers . .	3,7

	cm
Länge des Mittelfingers	4,3
„ „ Zeigefingers	3,2
„ „ 4. Fingers	3,7
Orang:	
Länge des ganzen Tieres . . .	85,0
„ „ Armes	52,0
„ der Hand	14,0
„ des Daumens	2,7
„ „ kleinen Fingers . .	3,5
„ „ Mittelfingers	9,0
„ „ Zeigefingers	9,5
„ „ 4. Fingers	9,5
Chimpanse:	
Länge des ganzen Tieres . . .	93,0
„ „ Armes	50,0
„ der Hand	14,0
„ des Daumens	3,0
„ „ kleinen Fingers . .	6,6
„ „ Mittelfingers	9,0
„ „ Zeigefingers	7,3
„ „ 4. Fingers	8,4
Gorilla:	
Länge des ganzen Tieres . . .	65,0
„ „ Armes	36,0
„ der Hand	9,8
„ des Daumens	2,7
„ „ kleinen Fingers . .	4,7
„ „ Mittelfingers	6,3
„ „ Zeigefingers	5,7
„ „ 4. Fingers	6,2

Die Länge der Finger ist von der Articulatio metacarpo-phalangea bis zur Spitze des Nagelgliedes gerechnet.

I. Aeussere Configuration der Hände im Vergleich zur Menschenhand.

Den durchgreifendsten Unterschied zwischen der Hand der Primaten und der des Menschen bildet die Kürze des Daumens im Verhältnis zu den übrigen Fingern und die stark entwickelten Verbindungshäute zwischen den einzelnen ersten Fingergliedern. Eigentümlicher Weise ist bei Cynocephalus sphinx dieses Missverhältnis zwischen Daumen und den übrigen Fingern nicht so ausgeprägt, indem hier die Länge des Mittelfingers 4,0, die des Daumens 2,3 beträgt, während z. B. beim Orang die entsprechenden Zahlen 9,0 bezw. 2,7 betragen. Allerdings ist auch hier die Hand von der charakteristischen Schmalheit. Beim Chimpanse ist der Daumen verschwindend klein im Verhältnis zur Handlänge und erst beim Gorilla wird wieder eine Art Ebenmass hergestellt, wenn auch nicht in dem Grade wie bei Cynocephalus. Meiner Ansicht nach hat dieser nicht zu den Anthropoiden gerechnete Affe dem Aeusseren nach wenigstens die menschenähnlichste Hand. Die vola manus sämmtlicher untersuchten Affen ist mit einer sehr grossen Menge von Papillarleisten besetzt, welche teils geschlossene Figuren darstellen, teils über die Ränder der Hand und der Finger hinauslaufen und in den lateralen und dorsalen Gliedern sich verlieren. Jedenfalls deutet diese Anordnung auf eine sehr grosse Tastempfindlichkeit der Hand.

Um das Organ zum Sprunge geeigneter zu machen und eine grosse Elastizität zu schaffen, sind förmliche elastische Fettpolster besonders auf dem Thenar, dem Hypothenar und vor diesem angebracht, um die Gewalt der Stösse zu vermindern oder ganz aufzuheben. Bei Cynocephalus sphinx ist ein eigener Muskel be-

stimmt, um dieses Polster zu bewegen, wie überhaupt bei sämmtlichen Affen eine gewisse Beweglichkeit der Haut über Thenar und Hypothenar geschaffen ist, durch einzelne Muskelfasern, welche in die Haut ausstrahlen.

II. Nerven.

Bei der vorzüglichen Conservierung des Materials war es möglich, den Verlauf der Hauptnerven und ihr Verhältnis zur vola manus und zum Handrücken darzustellen und ich fand Folgendes:

Vola manus.

Während beim Menschen die vola manus und die Finger so versorgt werden, dass der Nervus ulnaris den Hypothenar, den ulnaren und medialen Rand des kleinen Fingers und den ulnaren Rand des Ringfingers, der Nervus medianus dagegen den Thenar und die noch übrigen Finger innerviert, teilen sich bei Cynocephalus sphinx beide Nerven in ein gleich grosses Innervationsgebiet, d. h. der Nervus ulnaris versorgt Hypothenar, kleinen Finger, vierten Finger und den ulnaren Rand des Mittelfingers, der Nervus radialis Thenar, Daumen, Zeigefinger und den radialen Rand des Mittelfingers.

Um bei der vola manus zu bleiben und sogleich die diesbezüglichen Verhältnisse bei den übrigen Affen zu beschreiben, so ändert sich die Sachlage beim nächstfolgenden, dem Cercopithecus, auffallend. Es tritt nämlich schon die menschliche Anordnung in allen Beziehungen hervor: der Nervus ulnaris geht zum Hypothenar, kleinen Finger und dem ulnaren Rand des vierten Fingers, der Nervus medianus versorgt das Uebrige.

Orang, Chimpanse und Gorilla weichen in keinerlei Hinsicht von dem menschlichen Befunde ab. Es lässt

sich also in der Nervenanordnung vom Cynocephalus bis zum Menschen ein Fortschritt konstatieren, wenn man eben die menschlichen Verhältnisse, als die vorwärtsgeschrittenen, besser bezeichnet. Es kam mir der Gedanke, als ob dies vielleicht mit der allmählichen Umgestaltung der Hand vom Stützorgan zum Greiforgan zusammenhinge. Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger, zum Teil auch der vierte Finger, also die zum Greifen wichtigsten Finger haben eine Leitung für die Willensimpulse von der Grosshirnrinde und vom Reflexcentrum her. Ihre Bewegungen werden deshalb an Exactheit und Einheit gewinnen; beim Cynocephalus, wo zwei Nerven an zwei fast ganz gleichen Teilen der Hand participieren, dürfte dies einigermassen beschränkt sein.

Und wenn auch schliesslich die Umlagerung der Nervenbahnen nur secundär der Ausdruck einer hauptsächlich geübten Funktion wäre, so dass sich also die Nerven der Funktion anpassten, so ist dies ein neuer Beweis für den Zusammenhang dieser Umlagerung mit der Umbildung der Hand zum Greiforgan.

Manus dorsalis.

Auf der dorsalen Seite der Hand ist der Nervenverlauf bei Cynocephalus schon menschenähnlich. Der Nervus ulnaris d. h. der Rückenast des Nervus ulnaris teilt sich in fünf Endäste, welche an den beiden Seiten des kleinen Fingers, des vierten Fingers und an die ulnare Seite des Mittelfingers verlaufen. Die übrigen werden vom Nervus radialis versorgt, welcher eine ähnliche Teilung eingeht.

Anders ist das Verhältnis bei Cercopithecus: Während der Nervus ulnaris sich auf den kleinen und vierten Finger beschränkt, geht der Nervus radialis in zwei schon das ganze Antibrachium entlang geteilten

Strängen zum Daumen, Zeigefinger und den beiden Seiten des Mittelfingers. Die Stränge kreuzen sich über dem ligamentum commune dorsale.

Vor der Kreuzung schickt der Nervus radialis einen starken Anastomosenast zum schwachentwickelten Nervus ulnaris.

Tritt schon bei Cercopithecus eine Art dritter Nerv zwischen Nervus ulnaris und Nervus radialis auf, so prägt sich dies noch schärfer beim Orang aus. Der Mittelnerv — ich möchte ihn Nervus interosseus antebrachii nennen — teilt sich am ligamentum carpi commune dorsale in drei starke Aeste, welche zwischen je zwei Finger hineinführen, woselbst jeder Ast wiederum in zwei zerfällt. Auf diese Weise werden die ulnare Seite des Zeigefingers, die beiden Seiten des Mittel- und vierten Fingers und die radiale Seite des Kleinfingers versorgt.

Der Nervus radialis beschränkt sich auf die ulnare Seite des Daumens und die radiale Seite des Zeigefingers. Für den Nervus ulnaris bleibt nur noch die ulnare Seite des Kleinfingers und eine Anastomose zur letzten Bifurcation. Bei Chimpanse und Gorilla tritt dieser Mittelnerv wieder zurück. Bei beiden innerviert der Nervus radialis Daumen, Zeige- und Mittelfinger und noch die radiale Seite des vierten Fingers. Der Unterschied zwischen den beiden Tieren liegt nur darin, dass die Teilung in die einzelnen Aeste beim Chimpanse höher oben beginnt als beim Gorilla. Die beiden Seiten des kleinen und die ulnare Seite des vierten Fingers werden vom dorsalen Ast des Nervus ulnaris innerviert.

Das Merkwürdige dabei ist, dass die oben besprochene Nervenanordnung der vola manus auch auf der manus dorsalis bei den höchst stehenden Affen zur Geltung kommt. Auch auf dem Handrücken sind

Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger von einem Nerv abhängig, welcher noch dazu den vierten Finger als Hilfskraft heranziehen kann.

III. Muskulatur.

A. Muskeln des Antibrachium, welche am Carpus inserieren.

Palmaris longus.

Der Palmaris longus entspringt bei Cynocephalus wie beim Menschen am condylus internus humeri. Lang und dünn zieht er bis zum ligamentum carpi transversum herab, wo er zum Teil inseriert. Der andere Theil streicht über das Ligament hinweg und sendet zu den übrigen Fingern aponeurotische Fortsätze aus. Der Fortsatz zum kleinen Finger erreicht eine bedeutende Mächtigkeit und geht zum Teil in die Haut über, wo er ein elastisches Fettpolster willkürlich beweglich macht.

Bei allen übrigen Affen findet sich letztgenannter Zweig in keiner annähernd starken Entwicklung. Bei Cercopithecus zeigt der Palmaris longus ein gleiches Verhalten, nur dass er hier radialwärts fester mit dem Abductor pollicis brevis zusammenhängt und einige Fasern in die Haut des Thenar schickt.

Beim Orang wird er schon sehr weit oben sehnig, sonst zeigt er das gleiche Verhalten. Beim Chimpanse fehlt er auf der einen Seite und beim Gorilla fehlt er vollkommen.

Pronator teres.

Der Pronator teres verhält sich bei allen untersuchten Affen sehr ähnlich dem menschlichen. Er entspringt mächtig entwickelt vom condylus internus und inseriert im zweiten Drittel des Radius an dessen innerer Fläche. Bei Cynocephalus entspringt er auch vom ligamentum intermusculare internum. Die starke

Entwicklung des Muskels deutet auf die Kräftigkeit und Leistungsfähigkeit der Pronation der Affenhand.

Flexor carpi radialis.

Im Allgemeinen ist der Radialbeuger bei allen Affen gleich gebaut, wenigstens entspringt er überall vom condylus internus humeri und inseriert an der Basis des metacarpus indicis.

Aber bei Cynocephalus und Cercopithecus wird er später sehnig, als bei den übrigen. Ferner hängt er bei Cercopithecus sehr innig mit dem queren Hohlhandband zusammen und hat auch eine starke sehnige Verbindung mit dem os multangulum majus. Er scheint durch diese straffen Ansätze mehr auf die Pronation der Hand einzuwirken. Diese Verhindungen fehlen beim Orang, Chimpanse und Gorilla völlig. Hier befindet sich am os multang. majus ein Schleimbeutel. Je höher die Thiere stehen, desto ausgeprägter ist die überwiegend flectierende Funktion des Muskels; die pronierende tritt in den Hintergrund, verschwindet aber nicht ganz, selbst nicht beim Menschen.

Flexor carpi ulnaris.

Der Muskel liegt am weitesten einwärts von den Beugern. Sein Ursprung ist bei den Affen wie beim Menschen, nur umfasst er die Ulna sehr weit herab.

Er wird bei keinem Primaten völlig sehnig, sondern inseriert als dicker Fleischstrang am os pisiforme.

B. Lange Beuger der Finger.

Flexor digitorum communis sublimis.

Der flexor communis perforatus bietet im ganzen sehr wenig Verschiedenheiten von der Anordnung beim Menschen. Er entspringt bei Affen und dem Menschen vom condylus internus, vom Seitenband des Ellenbogengelenkes und sehr weit herab vom Radius. Etwas vor dem Hohlhandligament teilt er sich in vier Sehnen,

welche mehr oder weniger stark zum Zeigefinger bis zum kleinen Finger verlaufen; zum ersten Glied der betreffenden Finger gelangt, werden die Sehnen vom tiefen Beuger durchbohrt und nun vollzieht sich dieselbe Convergenz und hierauf die Divergenz, wie beim Menschen, worauf die Insertionen am Rande des zweiten Gliedes erfolgen. Was die Teilung des Muskels in seine Sehnen anlangt, so geschieht sie bei Cynocephalus sehr weit oben. Die Flexoren für den kleinen und den Zeigefinger haben einen gemeinschaftlichen Muskelbauch, desgleichen der Flexor für Mittel- und vierten Finger. Erstere teilen sich höher oben in die betreffenden Sehnen, als letztere.

Dasselbe ist beim Orang der Fall. Auch Bischoff sagt, dass bei Orang und Cynocephalus der Muskelbauch des tiefen Beugers in zwei Teile gespalten sei, während er beim Chimpanse fast gar nicht zerfällt. Ich kann den Beobachtungen bedingungslos beistimmen, desgleichen der Angabe daselbst, dass beim Gorilla und Cercopithecus ungefähr dieselben Teilungsverhältnisse wie beim Menschen zu finden sind.

Flexor digitorum communis profundus s. perforans.

Der tiefe Beuger übertrifft an Mächtigkeit den vorigen um ein Erhebliches. In starken Fleischportionen entspringt er bei Cynocephalus in den zwei oberen Dritteln der Ulna und des Radius, ferner vom ligamentum interosseum. Schon im letzten Drittel des Vorderarms aponeurotisch werdend, teilt er sich unter dem ligamentum transversum in vier starke Sehnen, welche unter sich durch Sehnenfäden und Bindegewebe im innigen Austausch stehend durch die Spalten des hochliegenden Beugers hindurchschieben und am dritten Glied der Finger inserieren. Bei Cynocephalus ent-

springt etwas über dem Eintritt in die Hohlhand (siehe die Abbildung) etwa in der Mitte der Aponeurose des tiefen Beugers eine ziemlich schwache Sehne, welche zum Daumen zieht und dort am zweiten Glied inseriert. Die Sehne lässt sich bis zum Beginn des zweiten Drittels des antibrachium isolieren, geht aber dann im allgemeinen Beuger auf. Merkwürdige Verhältnisse nun zeigt die Verfolgung dieses Muskels nach oben. Es geht nämlich vom superficiellen gemeinsamen Beuger ein starker Fleischast zum tiefen Beuger, desgleichen ein noch stärkerer vom ulnaren Rand des Radius ab und beide scheinen im letzten Drittel des Vorderarms als flexor des Daumens aus dem tiefen Beuger hervorzukommen. Diese Beobachtung ist um so interessanter, als Herr Professor Dr. Rüdinger auch beim Menschen ähnliche Verbindungen zwischen flexor digitorum sublimis und profundus nachgewiesen hat. Die genannte Sehne lässt sich auch in der Hohlhand nicht in die oben erwähnten Verbindungen mit den übrigen Sehnen ein, sondern kann ungehindert den Daumen allein beugen.

Der Cynocephalus besitzt also einen eigenen flexor pollicis, der sich nun allerdings nicht bis zu einem gesonderten Ursprung isolieren lässt, obwohl jene oben erwähnten Bündel sehr auf einen solchen hindeuten, Er geht aber trotzdem aus dem flexor profundus hervor.

Dies Verhältniss wurde zwar in dem Masse noch nicht beim Menschen angetroffen; aber in einem mir vorliegenden Präparat des Herrn Prof. Dr. Rüdinger steht der flexor pollicis longus nicht nur durch starke Ligamente mit dem allgemeinen tiefen Fingerbeuger in Connex, sondern er sendet auch einen starken sehnigen Zweig zu diesem Muskel.

Sollten solche Varietäten nicht für gewisse Fragen über die Differenzierung der Muskeln von Belang sein?

Es ist eben der flexor pollicis longus im Laufe der Zeit vom flexor communis profundus losgetrennt worden und zwar in dem Masse, als der Daumen einer ausgedehnteren höheren Funktion zu genügen hatte. Die Funktion schafft sich die Muskeln, verlegt ihre Ansatzpunkte und differenziert sie von anderen.

Dasselbe Verhältnis zeigt sich bei Cercopithecus und beim Chimpanse, nur sind hier die Sehnen stärker und besonders der flexor pollicis proprius ist stark ausgebildet. Er zieht ebenfalls ganz ungehindert durch Ligamente zum zweiten Glied des Daumens und beugt dieses.

Diese drei Tiere besitzen also einen eigenen Beuger für den Daumen. Beim Orang und selbst beim Gorilla ist keine Spur davon mehr zu entdecken.

Der Orang zeigt in Bezug auf den flexor digitarum profundus ungefähr dasselbe Verhalten wie der Gorilla und der Mensch, einige unbedeutende Varietäten im Ursprung abgerechnet, aber beide zeigen nichts von einem eigenen Daumenbeuger.

Erst beim Menschen tritt der Muskel in einer sozusagen idealen Vollendung wieder hervor. Woher kommt es nun, dass dieser Muskel bei zwei der Anthropoiden völlig verlustig gegangen ist? Hängt dies vielleicht mit der überhaupt bei den Anthropoiden zu konstatierenden Rückbildung des Daumens an Grösse und Muskelstärke zusammen? Jedenfalls ist zu ersehen, dass die niederen Affen dem Menschen in dieser Hinsicht näher stehen, als der höchste der Anthropoiden, der Gorilla.

Mit diesen Angaben über den flexor profundus stehe ich im wesentlichen Widerspruche mit Duvernoy, welcher im Archiv des Museum d'histoire naturelle folgendes angibt und zwar vom Gorilla:

Le flexisseur profond: Il ne donne que trois tendons au petit doigt à l'annulaire et au grand doigt.

Ferner: La partie charnue de ce muscle peut être lacilement séparée en trois portions on rapport avec fes trois tendons.

Dasselbe behauptet er später vom Chimpanse.

Ich fand einen Zerfall in vier Sehnen von gleicher Stärke sowohl beim Gorilla als beim Chimpanse und konnte diese vier Sehnen bis zu ihrem gemeinsamen Muskelbauch isolieren.

Ueber den tiefen Beuger des Zeigefingers und des Daumens fährt er fort:

Celui de l'index est entierement separé par son corps musculeux qui s'attache au radius. Son tendons est relativement moins fort que celui du medius et del' annulaire.

Beiden Angaben muss ich widersprechen. Der tiefe Beuger zerfällt in gleicher Höhe in seine vier Sehnen und diese sind gleich stark entwickelt.

Dann spricht er von einem flexisseus propre du pouce beim Gorilla: Le flexisseur propre de l'index s'on detache un tendon grêle pour le ligament palmaire qui va au pouce et remplace le long flexisseur propre de ce doigt.

Ich konnte von diesem long flexisseur propre weder beim Orang noch beim Gorilla etwas entdecken.

Langer sagt vom Gorilla:

„Betreffend den flexor digitorum profundus ist bekannt, die am Radius fixierte von dem gemeinsamen Fleischkörper isolierbare Partie eigentlich den flexor pollicis longus des Menschen vertritt, obgleich die Sehne desselben zum Index und nicht zum Pollex geht" Er hat also auch keinen eigenen Beuger beim Gorilla gefunden. Dann fährt er fort: „Es ist dies also ein Fall, wo ein Fleischkörper, welcher mit dem beim Menschen vorkommenden ganz identisch ist, auf

ein anderes Glied hinübergelenkt wird und zwar bedeutungsvoll vom Daumen weg zum Zeigefinger.“

Ich kann mit diesen Ausführungen mich nicht ganz einverstanden erklären.

Denn die erwähnte Muskelpartie ist doch zu klein, um mit dem ziemlich mächtigen flexor pollicis longus identifiziert zu werden. Ferner — und das ist mein Hauptgrund dagegen — entspringt der flexor pollicis proprius bei Cynocephalus (siehe die Zeichnung) und Cercopithecus nicht radialwärts vom flexor digitorum communis profundus, sondern ganz in der Mitte und diese beiden Affen repräsentieren doch eine ursprünglichere Entwicklungsstufe, als der Gorilla.

Bischoff hat sich am eingehendsten mit diesen Muskeln beschäftigt und er kam zu dem Schlusse, „dass das bemerkenswertheste von ihm sei, dass er den flexor pollicis longus, welcher bei allen Affen fehlt, soweit davon überhaupt die Rede ist, durch eine schwache, von ihm zum Daumen abgehende Sehne ersetzt. So findet sich z. B. beim Gorilla, Chimpanse, Hylobates und Macacus ein vom Radius entspringender Muskelbündel, dessen Sehne für den zweiten Finger bestimmt ist, aber auch eine schwache Sehne zum Daumen abgiebt. Ueber die beiden letzten Tiere kann ich nichts bemerken, weil sie mir zur Untersuchung fehlten; aber beim Gorilla fand ich mit Langer keine Spur einer solchen Daumensehne, ebensowenig wie beim Orang, wo sie Bischoff auch nicht gefunden hat.

Bei Cynocephalus und Cercopithecus beschreibt Bischoff dieselbe Sehne, wie ich sie dargestellt habe.

Broca sagt über den flexor pollicis proprius in den Bulletins de la société d'anthropologie de Paris — seançe du I. Avril 1869:

Le flexissair propre du pouce, muscle si puissant chez l'homme paraît au premier abord faire entièrement

défaut chez les anthropoides; mais en réalité, il n' est qu' atrophié et que fusionné avec le faisceau du flexisseur profond des doigts que se rend à l'index. Chez le Gorilla un tendon grêle se detache du bord externe du tendon volumineux que le commun flexisseur profond envoie à ce dernier doigt, et va se rendre au pouce, où il remplace pour l' anatomiste, mais non pour le physiologiste, le flexisseur propre de ce doigt. Chez le chimpanzé, ce tendons est plus grêle encore.

Ich kann dies nur vom letzteren bestätigen.

Beim Orang fand Broca auch keinen eigenen Beuger.

Prof. Huxley (The structure and classification of the mammalia. Regal College of surgeons) sagt vom Chimpanse:

The Chimpanse differs from the hand of man in the union of the flexors pollicis and indicis.

Auch ich fand am Chimpanse einen Sehnenast, welcher vom tiefen Beuger zum Daumen zog.

Dass übrigens meine Angaben über den wahrscheinlichen Ursprung eines flexor pollicis longus bei Cynocephalus und seine spätere Isolierung aus dem flexor digitorum communis profundus nicht allein dastehen, ersehe ich aus der Schilderung Bischoffs über ein ähnliches Verhalten bei Pittecia. Auch hier geht ein starkes Bündel vom condylus internus und dem flexor sublimis zum flexor perforans.

Bischoff sagt: Vom condylus internus entspringt gemeinschaftlich mit dem flexor digitorum communis sublimis ein Muskelbündel, dessen Sehne sich unter dem ligamentum carpi volare proprium zwar mit den noch vereinigten Sehnen des flexor digitorum communis profundus verbindet, aber doch vorzugsweise an den Daumen geht und daher eine Art von flexor pollicis longus darstellt, — ein merkwürdig ähnliches

Verhalten, wie ich es bei Cynocephalus sphinx gefunden habe.

Musculi lumbricales.

Die Spulwurmmuskeln sind bei allen Affen vorhanden, wenn auch in mehr oder weniger vom Menschen abweichender Art.

Bei allen entspringen sie von den betr. Sehnen des flexor profundus und gehen zu den Radialbändern der ersten Fingerglieder, worauf sie sich in den Rückenaponeurosen der Finger verlieren. Bei keinem Affen war ein Zusammenhang mit dem flexor digitorum communis sublimis nachzuweisen. Bei sämmtlichen waren sie in der Vierzahl vorhanden.

Was die speziellen Verhältnisse dieser Muskeln bei Cynocephalus sphinx anlangt, so entspringen die Muskeln hier etwas höher; der erste geht ulnarwärts von der Sehne des Zeigefingers bis zur radialen Seite des Metacarpo-phalangealgelenkes. Der zweite entspringt von der Sehne des Zeige- und Mittelfingers zugleich. Seine Insertion findet er radialwärts vom Metacarpophalangealgelenk des Mittelfingers.

Der dritte entspringt von beiden Sehnen des Mittel- und vierten Fingers und inseriert an der radialen Gelenkseite des vierten Fingers und der vierte entspringt vom ulnaren Rand der Sehne des vierten Fingers und setzt sich am radialen Rand des Kleinfingergelenkes fest.

Beim Menschen entspringen diese Muskeln alle radialwärts von den Sehnen und inserieren auch radialwärts.

Schon bei Cercopithecus ist das Verhalten dieser Muskeln ganz menschenähnlich geworden; die Lumbricales zeigen hier radialen Ursprung und radiale Insertion. Bischoff fand dasselbe.

Duvernoy giebt vom Gorilla eine kleine Verschiedenheit an (Archive du Museum).

Les Lambriceaux. Il y en a quatre comme chez l' homme.

Les trois qui suivent le pouce viennent du bord radial des tendons du flexisseur profond auquel ils sont fixés et le quatrième du bord cubital du tendon de l' annulaire.

Ils se fixent aux tendons des extenseurs vis-à-vis de la première phalange.

On les considère comme des auxiliaire du muscle flexisseur profond.

Bei aller Uebereinstimmung im Gebiet der langen Beuger zwischen dem Menschen und den Primaten finden wir also doch mehr oder weniger bedeutende Abweichungen, Unterordnungen verschiedener Beugesehnen unter einen Muskelbauch, Differenzierungen der einzelnen Muskeln und Selbstständigwerden z. B. des flexor digiti minimi bei Cynocephalus — aber im ganzen und grossen erkennen wir doch in diesem Muskelgebiet ein gemeinsames Organisationsprinzip, einen vorgezeichneten Plan, in den alle Anordnungen bei den Tieren hineinpassen. Jedenfalls ist kein prinzipieller Unterschied zwischen den Verhältnissen beim Menschen und den Primaten nachzuweisen — der flexor pollicis longus hat sich eben durch den freien Gebrauch des Daumens beim Menschen vom flexor digitorum communis profundus losgetrennt.

C. Thenar und die Muskulatur des pollex.

1. Der Thenar.

Der Thenar ist bei allen Affen von geringer Wichtigkeit. Er zeigt nicht die kräftige Muskelrundung wie beim Menschen, sondern ist mehr lang und dünn. Das Cutisgewebe steht in muskulärem Zusammenhang mit den tieferen Schichten.

Alle Muskeln, welche hier beim Menschen vorkommen, sind beim Affen aufzufinden mit mehr oder weniger Varietäten.

Abductor brevis.

Der Musculus abductor brevis entspringt bei Cynocephalus und Cercopithecus am ligamentum volare commune und endet am Radialrand der Basis des ersten Daumengliedes (siehe die Abbildung) in einer zarten Sehne. Seine Anordnung ist bei allen Affen die gleiche. Bei Cercopithecus ist er besonders stark entwickelt. Bei Cynocephalus fand ich jenen von Lépine beim Menschen erwähnten Hautmuskel, welcher sich rückläufig in die Haut des Daumenballens verliert.

Beim Orang, Chimpanse und Gorilla zeigt der Muskel nichts Abweichendes.

Unter ihm ist der Opponens gelagert, ein zartes, dünnes Muskelchen, welches vom ligamentum carpi volare zum Metacarpus pollicis führt. Er ist bei allen Affen deutlich ausgeprägt. Von einer Abweichung von der menschlichen Anordnung war nichts zu sehen.

Sehr interessant sind die Verhältnisse von flexor pollicis brevis und dem Adductor pollicis nicht nur durch die Varietäten bei den einzelnen Tieren, sondern auch dadurch, dass diese Varietäten ab und zu beim Menschen auftauchen, gleichsam als eine Erinnerung an eine frühere Entwicklungsstufe.

Flexor brevis.

Bei Cynocephalus und Cercopithecus entspringt der Muskel in zwei völlig isolierbaren, gut entwickelten Portionen: die eine stammt vom ligamentum carpi volare, die andere weiter innen vom Ligament, vom Os multangulum minus und capitatum. Durch starke, sehnige Bänder hängen die Muskeln damit zusammen.

Der radiale Bauch inseriert ulnarwärts vom vorigen Muskel, der tiefere, zweite Bauch hat ein Sesambein als Angriffspunkt seiner Zugrichtung gewählt, welches zwischen os metacarpi primum und Phalanx pollicis prima eingeschaltet ist.

Dadurch gewinnt die Bewegung an Modifizierbarkeit.

Von einer Verwachsung des oberflächlichen Kopfes mit dem Opponens, wie dies beim Menschen die Regel ist, war nichts zu entdecken.

Bei Cynocephalus, Cercopithecus und Chimpanse legt sich die Sehne des Flexor pollicis proprius dazwischen.

Bischoff spricht in einer Monographie — Ueber die kurzen Muskeln des Daumens und der grossen Zehe — von einem medialen Kopf des flexor brevis. Er sei in die Tiefe gedrängt, vom Adductor obliquus bedeckt und entspringe vom os multangulum minus, von der Basis des Mittelhandknochens, des zweiten und auch des dritten Fingers und setze sich an das mediale Sesambein des Daumens an.

Ganz das Gleiche fand ich bei Cynocephalus und Cercopithecus. Ein ziemlich gut entwickelter dritter Kopf schiebt sich zwischen die beiden anderen ein und verstärkt ihre Wirkung. Ansetzpunkt und Endpunkt sind dieselben, wie die bei Bischoff vom Menschen erwähnten. Seine Ausbildung ist übrigens relativ so schwach, dass er kaum von besonderem Einfluss auf die Beweglichkeit des Pollex sein kann, auch dürfte er weniger als Flexor, als als adductor dienen wegen seines obliquen Verlaufes und seines Ansatzpunktes.

Ich glaube, wir haben es hier vielmehr mit einer rudimentären Bildung zu thun, nach Dursy mit einem Musculus interosseus pollicis indicisque, nach Henle mit einem Interosseus internus primus.

Ich möchte dies Muskelchen als Musculus inter osseus volaris primus auffassen. Denn Herr Professor Dr. Rüdinger hat in seiner Arbeit: „Ueber die Muskeln der vorderen Extremitäten der Reptilien und der Vögel“ [1]) schon bei den ungeschwänzten Batrachiern vier Interossei volares nachgewiesen, von denen sich der erste volarwärts an die Basis des ersten Gliedes des ersten Fingers heftet, ganz wie hier der dritte Kopf des flexor pollicis brevis. Dasselbe fand er bei den Vögeln. Beim Orang, Chimpanse und Gorilla treten gewisse Verschiedenheiten auf.

Bischoff sagt, beim Orang sei der innere Kopf sehr viel schwächer, als der äussere. Ich fand dies nicht bestätigt.

Auch beim Chimpanse ist der innere Kopf nicht schwächer als der äussere.

Beim Gorilla fehlt er gänzlich; der äussere dagegen ist stark entwickelt.

Bischoff fand ihn beim Chimpanse fehlend.

Adductor pollicis.

Der Adductor pollicis zeigt in einer Beziehung einen charakteristischen Unterschied vom menschlichen, nämlich in seiner Insertion. Bei sämmtlichen Affen streichen die Endfasern seiner Sehne bis zum zweiten Glied des Daumens hinauf, um dort eine Zugwirkung auszuüben. Es ist dies eine bedeutende Stärkung der Funktion.

Der Daumen kann viel kräftiger in seiner ganzen Länge adduciert werden, was für das Klettern und Anklammern nicht ohne Wichtigkeit ist. Im übrigen lässt sich bei den untersuchten Tieren nicht immer

---

[1]) Ueber die Muskeln der vorderen Extremitäten der Reptilien und Vögel. – Von der Akademie der Naturwissenschaften zu Haarlem gekrönte Preisschrift.

leicht eine Trennung zwischen Adductor obliquus und transversus durchführen, wie sie ja beim Menschen ziemlich leicht zu erreichen ist, wo durch den Spalt die Arteria radialis profunda hindurchtritt.

Bei Cynocephalus, Cercopithecus und Orang ist diese Trennung ziemlich künstlich, wenn man auch die Convergenz der Muskelfasern erkennen kann.

Der gemeinsame Muskel entspringt hier an der Basis des dritten Mittelhandknochens und zieht zum ersten und zweiten Daumenglied. Beim Chimpanse und Gorilla dagegen ist ein völlig isolierbarer Adductor obliquus und transversus vorhanden. Der erste entspringt an der Basis des dritten Mittelhandknochens, der zweite am Körper und am Köpfchen desselben.

Bischoff beschreibt auch bei Cynocephalus zwei vollständig getrennte Köpfe; ich kann dies an vorliegenden Exemplaren nicht bestätigen; dagegen stimme ich mit seinem Befund am Chimpanse vollständig überein.

Vom Gorilla, dem Orang und dem Cercopithecus sagt er, dass beide Köpfe dem Ursprung nach vorhanden seien. Ich fand, wie schon erwähnt, beim Orang leicht isolierbare Köpfe vor.

2. Die Streckmuskulatur des Daumens.

Dem Beugemuskelapparat des Pollex stehen beim Menschen hauptsächlich drei Muskeln als Antagonisten gegenüber: Der Extensor pollicis longus und brevis und der Abductor pollicis longus. Letzterer gehört ja eigentlich nicht hierher; aber er möge hier seinen Platz finden, um die Daumenmuskulatur in einem Gesammtbild möglichst zu vereinigen.

Abductor longus pollicis.

Bei sämmtlichen Affen ist er sehr stark entwickelt, wahrscheinlich um eine kräftige Unterstützung der

Supination der Hand abzugeben. Die Affenhand lässt sich bei weitem mehr dorsal- und volarwärts rotieren. Die Tiere müssen mit völlig pronierter Hand Aeste umgreifen: deshalb die starke Entwicklung der Pronatoren und Supinatoren und deren Hilfsmuskeln.

Bei Cynocephalus entspringt der Abductor longus von der äusseren Fläche der Ulna und dem ligamentum interosseum. Der fleischige Bauch geht spiralisch über die Sehne des Extensor carpi radialis hinweg, worauf er sehnig wird und durch ein eigenes Fach des ligamentum carpi dorsale hindurchzieht. Vor ihrer Insertion gabelt sich die Sehne und heftet sich am radialen Rand des os metacarpi pollicis einerseits, an einem radialen Sesambeinchen anderseits an. Der letztere Ast geht in die Fasern des Abductor pollicis brevis und in die Haut des Daumenballens über.

Während nun bei Cercopithecus ungefähr dieselben Verhältnisse sich finden, teilt sich beim Orang der Muskel schon nach seinem Durchtritt durch das Ligament in zwei starke und eine schwache Sehne, beim Chimpanse schon vor der Kreuzung mit oben erwähntem Extensor carpi radialis in zwei starke Sehnen, welche sowohl beim Orang als beim Chimpanse je einen zugehörigen Muskelbauch besetzen. Beim letzteren inseriert die eine dieser Sehnen am os multangulum majus, die andere gleichstarke am Rand des Metacarpus pollicis.

Am weitesten ist diese Trennung beim Gorilla ausgebildet.

Hier haben wir zwei in Ursprung und Insertion völlig getrennte Muskeln, einen schwächeren, welcher oberhalb des zweiten an der crista ulnis entspringt und zum os multangulum majus geht und einen stärkeren, welcher in grosser Ausdehnung von der ulna

und dem ligamentum interosseum ausgeht und am os metacarpi des Daumens inseriert.

Ich stehe mit diesen Angaben teilweise im Widerspruch mit Bischoff, welcher beim Orang und Cynocephalus nichts von einer Teilung sagt.

Ferner war es bei meinem Cercopithecus nicht möglich, die Sehne in zwei Teile zu spalten, wie Bischoff angiebt, sondern es erfolgte, wie schon erwähnt, eine ganz geringe Bifurcation wie bei Cynocephalus.

Es ist im Abductor longus wieder eine Art Gesetz zu constatieren. Während bei den niederen Affen die Zweiteilung kaum angedeutet ist, wird beim Orang der Zerfall schon höher hinauf reichend, beim Chimpanse ist er schon so ausgesprochen, dass jede Sehne einen eigenen Muskelbauch besitzt und beim Gorilla sind zwei völlig isolierte Muskeln vollendet (siehe die Abbildung).

Beim Menschen erfolgt wieder ein Rückschlag zum Typus des Cynocephalus und Cercopithecus. Es kommen ja auch beim Menschen Spaltungen der Abductor longus-Sehne vor. Diese Varietäten finden sich demnach beim Affengeschlecht wieder und zwar hier, wie es scheint, als Regel.

Hartmann fasst diesen zweiten Abductor longus als einen Extensor pollicis brevis auf. Dieser Auffassung möchte ich mit Bischoff nicht beipflichten. Denn wenn ich auch nicht wie Bischoff einen eigenen kurzen Strecker des Daumens beim Gorilla neben der bekannten Teilung gefunden habe, so ist doch bei Cercopithecus ein völlig menschengleicher Extensor brevis vorhanden und zu gleicher Zeit ist die beginnende Abductor-Sehnen-Teilung schon angedeutet.

Gerade dieses allmähliche Ansteigen der Teilung bei den fünf von mir untersuchten Affen spricht aufs

schlagendste für den Satz, den Bischoff aufstellt: „Die Teilung der Sehne des Abductor pollicis longus erscheint mir als eine weiter fortgesetzte Spaltung des Ansatzes an das os multangulum majus und den Mittelhandknochen des Daumens.“

Wenn sich bei meinem Gorilla kein kurzer Strecker findet, so entkräftet dies in nichts das ausgesprochene Gesetz.

Extensor pollicis longus.

Der Musculus extensor pollicis longus zeigt bei allen Affen keine wesentliche Abweichung vom menschlichen.

Bei Cynocephalus und Cercopithecus, desgleichen beim Orang, Chimpanse und Gorilla entspringt er von der crista ulnae und dem ligamentum interosseum. Der Unterschied zwischen den einzelnen Tieren liegt nur darin, dass bei den ersten zwei der Muskel eher sehnig wird, als bei den andern.

Bei Chimpanse und Gorilla beginnt die Umwandlung in eine Sehne erst nach dem Durchtritt durch das ligamentum carpi commune dorsale. Die Insertion des langen Streckers erfolgt die ganze dorsale Länge des Daumens hinauf. Ueber dem Phalango-metacarpalgelenk ist die Sehne durch ein starkes Band an der Kapsel festgehalten. Die Ausläufer der Sehne verstreichen bis zum Nagel des Pollex.

Bei allen Affen ist die Insertionsstelle die gleiche. Von einer Verbindung der Sehne mit der des Extensor indicis konnte ich nichts entdecken.

Ueber den Extensor pollicis brevis behauptet Bischoff, er fehle bei allen Affen, nur beim Gorilla sei er gefunden. Dies wäre eine grosse Annäherung an den menschlichen Bau. Aber es war mir nicht möglich, dergleichen zu entdecken. Mein Gorilla besitzt keine Andeutung dieses Muskels — aber ich fand die

ganze menschliche Anordnung beim Cercopithecus wieder.

Daselbst entspringt der Extensor brevis neben dem longus, zieht mit ihm zum Teil bindegewebig verbunden, d. h. in Bezug auf die Sehnenscheiden zum ersten Daumenglied, wird hier festgeheftet und schickt seine Fasern mit denen des langen Streckers zum zweiten Gliede empor. Bei keinem der untersuchten Tiere fand ich etwas ähnliches.

Der Befund Bischoffs beim Gorilla scheint auf einer Varietät zu beruhen. Er behauptet nämlich in seiner Arbeit — Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus: — Der Extensor pollicis brevis fehlt bei allen Affen mit Ausnahme des Gorilla. Als er dann selbst untersuchte — Beiträge zur Anatomie des Gorilla — fand er keinen Extensor pollicis brevis. „Es findet sich beim Gorilla kein Extensor pollicis brevis."

Jedenfalls geht daraus und aus meiner Beobachtung hervor, dass sein Vorkommen beim Gorilla nicht konstant ist.

D. Hypothenar.

Bei den Affen ist der Hypothenar kümmerlich entwickelt. Die Muskeln sind zwar alle vorhanden, aber klein und schmächtig.

Beim Menschen lassen sich ein Palmaris brevis, Abductor, Flexor brevis und Opponens differenzieren,

Bei den Affen findet sich nun folgendes:

Abductor digiti minimi.

In diesem Muskel stimmen der Cynocephalus, Cercopithecus und der Orang merkwürdig überein sowohl in dem quantitativen als in den qualitativen Verhältnissen. Bei den drei Tieren entsprint der Mnskel mit seinem relativ kräftigen Kopf am os pisi-

forme und geht vor seiner Inserierung am ersten Glied des kleinen Fingers eine Vereinigung ein mit dem kurzen Beuger desselben Fingers.

Beim Chimpanse sind die Verhältnisse etwas anders gelagert. Hier entspringt der Muskel in zwei mächtigen Fleischportionen am os pisiforme, geht jedoch in seinem Ausgangspunkte weit zum ligamentum carpi volare zurück (siehe die Abbildung) etwa so stark, wie der Abductor pollicis brevis auf der radialen Seite des Hohlhandbandes, so dass die beiden Muskelaponeurosen' in einander übergehen. Ziemlich weit vor seiner Insertion in den ulnaren Rand des ersten Kleinfingergliedes gesellen sich die Fleischbündel des kurzen Beugers dazu und verschmelzen zum Teil damit.

Beim Gorilla sind die Verhältnisse conform den oben erwähnten, aber der Muskel ist wenig kräftig.

Was den flexor digiti minimi brevis betrifft, so bietet er bei den Affen wenig Differenzen vom Menschen dar. Er entspringt am queren Handwurzelband und am Haken des Hakenbeins. Dann geht er durchwegs eine mehr oder weniger innige Verschmelzung mit dem Abductor digiti minimi ein und inseriert an der radialen Seite des ersten Kleinfingergliedes. Er verstreicht in die Rückenaponeurose des kleinen Fingers.

Was die Verwachsung zwischen flexor brevis und Abductor digiti minimi anlangt, so kommt sie beim Menschen häufig genug vor, als dass sie hier befremden könnte. Manchmal deutet uns ja nur der Hohlhandast des Nervus ulnaris und der Arteria ulnaris die Trennungslinie beider Muskeln an. So weit geht die Verschmelzung bei keinem der Affen.

Beim Menschen tritt die isolierte Verwendung des kleinen Fingers aber mehr in den Hintergrund. Wenn nun auch die schwache Entwicklung des Hypothenar

bei den Primaten nicht zu dem Schlusse berechtigt, dass der kleine Finger hier eine grosse Rolle spielt, so deutet doch die grössere Freiheit der einzelnen Muskelindividuen auf einen ungehinderten, freieren Gebrauch hin.

Vom Opponens digiti minimi ist wenig zu erwähnen. Er ist bei allen Affen vorhanden, entspringt vom os hamatum und geht unter- und innerhalb vom vorigen zum mittleren Teile und zum Köpfchen des os metacarpi V.

Sein Verlauf ist ziemlich schräg und seine Funktion scheint deshalb auch eine adducierende zu sein wenigstens teilweise.

Der eigene Strecker des kleinen Fingers wird bei den langen Streckern der Hand besprochen.

E. Musculi interossei et contrahentes digitorum.

Zwischen Thenar und Hypothenar erübrigt noch die Beschreibung der kurzen Muskeln des Handtellers, in diesem Falle, da die Musculi lumbricales schon beim tiefen Beuger Erörterung fanden, die Musculi interossei und contrahentes digitorum.

Leider war es mir nicht möglich, wegen noch vorzunehmender anderweitiger Untersuchung des Materials alle bisher besprochenen Affen in den Kreis der Untersuchung zu ziehen, sondern ich musste mich auf den Cynocephalus und Cercopithecus beschränken.

Bei diesen beiden ist die Anordnung in nichts von einander abweichend.

Die Musculi interossei zerfallen in vier externi und drei interni, ganz wie beim Menschen.

Von den interossei externi setzen sich zwei an den Mittelfinger und dieser wird dadurch zum Zentrum ihrer Zugrichtung.

Der erste Musculus interosseus externus geht zur radialen Seite des Zeigefingers und der vierte zur ulnaren Seite des vierten Fingers.

Was die Musculi interossei interni anlangt, so entspringt der erste von der ulnaren Seite des os metacarpi indicis; der zweite von der radialen Seite des os metacarpi IV und der dritte von der radialen Fläche des os metacarpi V.

Alle Musculi interossei inserieren auf derselben Seite, wo sie entspringen, an der Basis der ersten Phalanx des betreffenden Fingers und gehen dann in die Rückenaponeurose über, worauf sie in die Strecksehnen bis zur zweiten und dritten Phalanx auslaufen.

Sie können deshalb eine Flexion der ersten Phalanx bewirken wegen ihrer Fixierung daselbst; zu gleicher Zeit aber eine Streckung der zweiten und dritten Phalanx wegen ihrer Vereinigung mit den Strecksehnen.

Ueber die Interossei volares ist eine ziemlich stark entwickelte Fascie gespannt. Sie muss abgetragen werden, um die Interossei zu Gesicht zu bekommen.

Von dieser Fascie nun zum Teil entspringend, findet sich beim Affen ein eigenes Muskelsystem, welches beim Menschen nicht vorkommt. Ich fand bei Cynocephalus und Cercopithecus zwei Muskeln, von welchen der eine von der Fascie unter dem ligamentum volare und jener oben erwähnten Aponeurose entspringend, in obliquer Anordnung seiner Fasern neben dem Interosseus internus nach vorn läuft und an der Basis der ersten Phalanx für den fünften Finger inseriert, während der andere in ganz ähnlicher Weise entspringt, den Interosseus II auf gleiche Weise begleitet und schräg in der Phalanx I des vierten Fingers inseriert (Zeichnung). Es sind dies die von Bischoff zuerst beschriebenen Contrahentes digitorum, welche

in ihrer queren Faserrichtung eine Zusammenziehung der Hohlhand, resp. ein innigeres Aneinanderschliessen der Metacarpalknochen durch eine grössere Abrundung des Hohlhandbogens ermöglichen.

Ich stimme mit der Beobachtung der Musculi contrahentes mit Bischoff völlig überein, welcher, wie bereits erwähnt, die ausführlichste und erschöpfendste Darstellung dieser Muskeln gegeben.

Derselbe Forscher hat ferner schon die sämmtlichen Angaben von Cuvier (Leçons comparés), Duvernoy, Gratiolet, Alix, Huxley und Halfard erwähnt und kritisch beleuchtet; ich kann mich in allen Punkten seinen Erörterungen anschliessen.

Er kommt zu dem Schlusse, dass keiner der Autoren ein Bewusstsein davon hatte, dass es sich dabei um einen ganz eigentümlichen Muskelapparat aller Affen mit Ausnahme vielleicht des Gorilla oder Orang handelt und zwar an Hand und Fuss.

Er fand bei Cynocephalus zwei Musculi contrahentes, einen für den vierten, einen für den fünften Finger, genau wie ich.

Am Cercopithecus dagegen fand er nur einen Contrahens für den fünften. Und in der That ist bei meinem Cercopithecus der Contrahens für den fünften Finger viel stärker entwickelt, als für den vierten, wie die Abbildung zeigt.

F. Muskeln der Streckseite.

1. Muskeln der Streckseite des Vorderarms.

Supinator longus.

Nach der Besprechung der Flexoren der Hand und der Handwurzel, des Thenar und Hypothenar, der Lumbricales und Interossei erübrigt mir noch das Gebiet der Extensoren mit Ausschluss des Extensor longus und brevis pollicis, welche bei der Daumenmuskulatur Erwähnung fanden. Ferner gehören im

gewissen Sinne hierher der Supinator longus und brevis.

Um mit den Supinatoren gleich zu beginnen, so differieren sie wenig von den menschlichen, abgesehen von der relativ grossen Mächtigkeit dieser Muskeln bei den Affen. Die Tiere haben jedenfalls ihren Supinationsapparat der Hand und des Vorderarms viel bedeutender anzustrengen, als der Mensch. Beim Klettern und Springen ruht sehr oft das Gewicht des ganzen Körpers auf der pronierten oder supinierten Hand.

Bei Cynocephalus und Cercopithecus entspringt der Supinator longus in der äusseren Kante des humerus und zwar im unteren Drittel, steigt als Fleischstrang an der radialen Seite des Vorderarms herab und inseriert am Griffelfortsatz des Radius, ohne sehnig zu werden. Er supiniert die pronierte Hand.

Beim Orang, Chimpanse und Gorilla hat er denselben Ursprungs- und Ansatzpunkt; er ist jedoch nicht so stark entwickelt und wird im letzten Drittel seines Verlaufes sehnig.

Supinator brevis.

Der Musculus supinator brevis entspringt bei den Affen am Condylus externus humeri, wird vom Supinator longus und den beiden Extensores carpi radiales bedeckt und geht mit dem flexor carpi radialis bei seinem Ursprung eine mehr oder weniger innige Verwachsung ein. Er umgreift den Radius und findet seine Befestigung an der inneren Seite desselben.

Er setzt sich bei den hier untersuchten Affen etwas höher hinauf am Radius an, wie beim Menschen, so dass seine Wirkung geringer anzuschlagen ist. Jedenfalls kann er nicht annähernd mit derselben Kraft supinieren, als der lange Supinator, welcher den ganzen Radius in seiner Gewalt hat.

Langer fand ebenfalls einen höheren Ansatzpunkt, Bischoff erwähnt dies nicht.

2. Die langen Strecker des carpus.

Extensores carpi radiales.

Bei den Affen findet sich wie beim Menschen ein longus und brevis.

Der Extensor carpi radialis longus entspringt bei sämmtlichen Affen auf gleiche Weise vom äusseren Rand des humerus und dem Condylus externus. Etwa im letzten Drittel des Vorderarms wird er sehnig, passiert mit dem kurzen Handwurzelstrecker das dorsale Ligament durch ein eigenes Fach und inseriert bei Cynocephalus radialwärts am os metacarpi indicis und dem os multangulum majus. Ferner sendet die Sehne Fasern zum os metacarpi pollicis aus.

Während nun die Insertion bei Cercopithecus mehr medial am os metacarpi indicis, also menschenähnlich erfolgt, geschieht sie beim Orang wieder mit einer starken Neigung radialwärts und einer kräftigen Sehnenverbindung mit dem os multangulum majus und in die Tiefe des Handgelenkes.

Beim Chimpanse ist das Verhältnis annähernd gleich; beim Gorilla ist die Insertion auch radialwärts, aber die Verbindung mit der Handgelenkkapsel und dem os multangulum majus tritt zurück.

Der Extensor carpi radialis brevis entspringt vom Condylus externus und dem Ringband des Radius. Er zieht parallel mit dem Radius unter dem Beuger herab, wird sehnig, passiert mit dem vorigen das Ligament und heftet sich bei Cynocephalus radialwärts von der Basis des os metacarpi digiti medii an, schickt jedoch ein starkes Sehnenbünde zum os metacarpi indicis.

Wie der lange Radialstrecker des carpus mannigfache Varietäten zeigt in Bezug auf seine Insertion

bei den einzelnen Affenindividuen, so auch der kurze.

Schon bei Cercopithecus tritt dies zu Tage. Die Insertion findet mehr medial am os metacarpi digiti medii statt. Die Verbindungssehne zum Metacarpus II fällt weg.

Beim Orang dagegen ist die letztgenannte Verbindung fast gleich stark entwickelt wie die Insertion am Metacarpus III.

Beim Chimpanse inserirt die Sehne zwischen beiden ossa metacarpi und beim Gorilla teilt sie sich in zwei Sehnen, eine schwächere untere radial zum os metacarpi II und eine stärkere zum os metacarpi des Mittelfingers.

So ist also kaum ein Affe dem andern gleich und alle wieder annähernd dem Menschen. Im Allgemeinen sind die Muskelbänder kräftig, die Sehnen stark ausgebildet.

Musculus extensor carpi ulnaris.

Der Muskel entspringt bei den Affen am condylus externus und ist dabei am Ursprung mit dem Extensor digitorum communis völlig verwachsen. Mit dem Extensor digiti minimi zieht er herab und inseriert bei Cynocephalus an der ulnaren Seite der Basis des os metacarpi V.

Bei Cercopithecus ist der Verlauf der gleiche, jedoch sendet die Sehne bei diesem Tiere noch starke Fasern in die Rückenaponeurose des kleinen Fingers und auch volarwärts.

Beim Orang ist die Sehne sehr stark entwickelt, sonst zeigt sie die Verhältnisse des Cynocephalus.

Beim Chimpanse ist die Insertion weniger ulnarwärts, und beim Gorilla ähnlich, nur dass hier noch ein starker Verbindungszweig mit der Gelenkkapsel vorhanden ist.

Die Funktion dieses Muskels ist beim Affen fast gar nicht extendierend, sondern vielmehr rein abducierend. Der rein ulnare Angriffspunkt am Os metacarpi V deutet darauf hin.

Mit ihm in gleicher Eigenschaft wirkt der Abductor longus des Daumens und der flexor carpi radialis.

Auch der Abductor carpi radialis, wie ich demgemäss den Extensor ulnaris umtaufen möchte, zeichnet sich durch eine relativ ungewöhnliche Stärke seiner Sehnenbildung aus. Zwischen den erwähnten Extensoren nun und über ihren Sehnen liegen die langen Strecker der Finger.

3. Die langen Strecker der Finger.

Extensor digitorum communis.

Der Cynocephalus bietet in Rücksicht auf diesen Muskel die am niedrigsten stehenden Verhältnisse dar. Er entspringt zwar wie beim Menschen am Condylus externus in enger Verbindung mit den übrigen langen Streckern und von der fascia antibrachii. Er zieht in vier Sehnenzerfällen zum ligamentum carpi commune dorsale. Aber nach dem Durchtritt durch das Band vereinigen sich diese Sehnen wieder zu einer breiten Aponeurose (siehe die Abbildung), welche im letzten Drittel des Handrückens in vier Sehnen zerfällt, zwei stärkere, mittlere, und zwei schwächere, äussere. Sie setzen sich an die erste Phalange des kleinen, vierten, dritten und Zeigefingers an und gehen hier in die mit der Articulatio metacarpo phalangea stark verwachsene Aponeurose über.

Verstärkt werden sie durch die von der Volarseite herantretenden Ausläufer der Lumbrical- und Interossei-Sehnen. In der Mitte der ersten Phalanx findet eine Spaltung der Sehne in drei Zweige statt, eine schwache,

mittlere, welche zur Phalanx II geht und zwei stärkere laterale, welche in die erste Phalanx eingreifen.

Unter diesem oberflächlichen Strecker verläuft für jeden Finger ein eigener Extensor. Wenn die Aktion des superficiellen Muskels gleichsam auf einen Ruck wenigstens die letzten vier Finger streckt, ist doch für die feineren Bewegungen ein eigener Muskelapparat angebracht, welcher die Extention jedes Fingers einzeln gestattet. Der Extensor für den Daumen ist schon oben abgehandelt.

Neben ihm verläuft der eigne Strecker für den Zeigefinger, Musculus indicator.

Er entspringt vollständig bis hinauf isolierbar von der crista ulnae und deren äusserer Seite. Vor dem Durchtritt unter dem Handrückenligament zerfällt er in zwei Sehnen; die eine kreuzt mit der Sehne des oberflächlichen Streckers und inseriert ulnarwärts am ersten Glied des Zeigefingers, worauf sie mit der Rückenaponeurose des Zeigefingers verschmilzt; die andere bildet den Extensor digiti medii proprius.

Sie inseriert ulnarwärts von der ersten Phalanx des Mittelfingers und verhält sich sonst wie die Sehne des Zeigefingers. In dieser Verbindung der beiden Sehnen resp. in ihrem gemeinsamen Ursprung liegt eine starke Benachteiligung für die isolierte Bewegung der beiden Finger.

Bischoff fand dasselbe Verhältnis bei Cynocephalus wie ich in Bezug auf den Indicator. Dagegen sagt er nichts vom Extensor digiti quarti proprius, welcher sich bei diesem Affen sehr leicht darstellen lässt.

Er entspringt mit dem Extensor digiti minimi proprius innig vereint ulnarwärts vom gemeinsamen Fingerstrecker, bleibt sehr lange fleischig; erst vor

seinem Durchtritt durch das ligamentum commune dorsale sehnig geworden, kreuzt er die oberflächliche Sehne des Kleinfingers und inseriert ulnarwärts am ersten Glied des vierten Fingers.

Er streckt nicht nur den vierten Finger, sondern wirkt auch mit dem gleich zu erwähnenden eigenen Strecker des kleinen Fingers zur Abduction der Hand mit und zwar in hohem Grade.

Bischoff lässt die Sehne des eigenen Streckers für den vierten Finger vom Extensor digiti minimi ausgehen. Ich kann bestätigen, dass der Zusammenhang beider Muskeln ziemlich innig ist, dass jedoch eine Trennung beider Muskelbäuche bis zum Ursprung ohne jede Gewalt durchgeführt werden kann. Ich glaube deshalb berechtigt zu sein, bei Cynocephalus einen eigenen Extensor des vierten Fingers anzunehmen.

Der Extensor digiti minimi proprius.

Er entspringt mit dem vorigen, zieht mit ihm herab und heftet sich an den Ulnarrand des ersten Kleinfingergliedes. Seine abducierende Funktion ist noch mehr ausgeprägt, als beim vorigen; dabei ist er jedoch in seiner extendierenden Thätigkeit nicht verkürzt.

Cercopithecus.

Schon beim Cercopithecus stellen sich die Verhältnisse vielfach anders dar, als bei Cynocephalus. Vor allen Dingen fällt die aponeurotische Verwachsung des oberflächlichen Streckers völlig weg, jedenfalls ein Nachteil für die Affenhand. Denn durch die Vereinigung der vier Sehnen musste die Extension der vier Finger an Kraft gewinnen.

Bei Cercopithecus entspringen alle hierher gehörigen Muskeln am Condylus externus humeri und der inneren Seite der Ulna.

Sie lassen sich in fünf grosse Bündel zerteilen, von denen das erste am meisten ulnarwärts gelegene den eigenen Strecker für den kleinen Finger und den tiefen Strecker für den vierten Finger umfasst.

Das zweite bietet den Ursprung für die oberflächlichen Strecker des kleinen, vierten und Mittelfingers dar.

Aus dem dritten gehen die tiefen Strecker für Zeige- und Mittelfinger hervor, während die noch übrigen zwei den oberflächlichen Strecker des Zeigefingers und den eigenen Strecker des Daumens umfassen.

Wir haben also hier ziemlich eigenartige Verhältnisse, welche von denen des Cynocephalus und vor allem von denen des Menschen wesentlich abweichen.

Die von Bischoff erwähnte Vereinigung von Extensor digiti minimi und Extensor digiti quarti profundus, welche bei Cynocephalus nur angedeutet ist, ist hier ausgesprochen.

Beide Muskeln setzen sich ulnarwärts an den zugehörigen Fingern an und gehen in die Sehne des oberflächlichen Streckers über. Die Sehnen für die oberflächlichen Strecker des kleinen, vierten und Mittelfingers sind über dem Handrücken mehrfach sehnig vereinigt. Die zweite Sehne sendet eine eigene Sehne zum Extensor des Mittelfingers — ein Anklang an die Aponeurose des Cynocephalus. Ihre Ansatzpunkte sind mehr radialwärts und ihr Verlauf und ihre Teilung auf der ersten Phalanx ist dieselbe wie bei Cynocephalus und beim Menschen.

Das dritte Bündel giebt, wie erwähnt, einen tiefen Strecker für Mittel- und Zeigefinger ab. Bischoff fand dasselbe.

Die Insertion dieser beiden ist ulnarwärts am ersten Glied des betreffenden Fingers, worauf sie sich mit dem oberflächlichen Strecker vereinigen.

Hinsichtlich des Ursprungs ist zu bemerken, dass derselbe sehr weit unten, kaum noch im zweiten Drittel der Ulna stattfindet; es sind also sehr kurze Muskeln. Nebenbei sind sie auch gering an Volumen.

Eine eigenartige Stellung nimmt der oberflächliche Strecker des Zeigefingers ein.

Bis zum Condylus externus isolierbar und sehr mächtig entwickelt, zieht er ohne jeglichen Zusammenhang mit den übrigen Streckern zum Zeigefinger und inseriert hier in der Mitte der Basis der Phalanx I.

Dadurch ist bei diesem Tier eine völlig ungehinderte eigene Streckung des Zeigefingers ermöglicht.

Bischoff erwähnt dieses Verhalten nicht, sondern sagt, dass der Indicator eine Sehne zum Mittelfinger abgiebt. Dies ist ja beim tiefen Strecker der Fall, aber der oberflächliche hat sich vom gemeinsamen Strecker differenziert und ist zum proprius geworden.

Das fünfte Bündel, welches den Extensor des Daumens umfasst, wurde schon abgehandelt.

Orang.

Die Verhältnisse der Strecker beim Orang sind ausserordentlich klar und einfach gelagert. Der Daumen mit seinen Muskeln steht in keinem Zusammenhang mit den andern Streckern.

Die übrigen vier Finger haben je einen oberflächlichen und tiefen Strecker, welche in ihrer Insertion völlig mit einander übereinstimmen.

Die oberflächlichen Strecker inserieren mehr radial und üben einen adducierenden Zug aus. Jede Sehne zieht von ihrer Insertion dreieckähnlich auseinander, d. h. sie schickt zu beiden einander zusehenden I Phalangen je einen starken Zweig, der mit dem medialen aponeurotisch verbunden bleibt. Auf diese Art entstehen vier taschenähnliche Gebilde.

Der tiefe Strecker inseriert auf dieselbe Weise, nur dass die Taschen mehr ulnarwärts gerichtet sind. So schiebt sich eine dreieckige Aponeurose unter die andere und dies giebt, da die Sehnen divergieren, ein sehr regelmässiges Bild. Der oberflächliche Strecker entspringt vom Condylus externus mit den übrigen Streckern verwachsen; etwa im zweiten Drittel des Vorderarms zerfällt er in seine vier Sehnen und diese schlüpfen durch ein spezielles Fach des Ligamentum carpi commune dorsale auf die manus dorsalis, wo sie radiär zu den einzelnen Fingern ziehen.

Der tiefe Strecker entspringt nicht so weit oben, sondern im obern und mittlern Drittel der crista ulnae; er bleibt länger fleischig, weil er ja auch kürzer ist und geht unter dem vorigen durch das dorsale Ligament.

Seine radiäre Teilung ist wie die des vorigen, desgleichen sein Ansatzpunkt.

Im Gegensatz zu den beiden vorigen und dem Menschen liegt also hier gar keine sehnige Vereinigung dieser Strecker auf dem Handrücken vor. Alle können isoliert ihrer Funktion vorstehen. Ein eigener Strecker für den kleinen Finger, d. h. in dem Sinne, dass er freier in seiner Funktion wäre, wie die übrigen, existiert nicht. Der Orang hat vielmehr einen eigenen oberflächlichen und tiefen Strecker für die vier letzten Finger.

Bischoff rechnet auch hier wieder die Sehne für den vierten und fünften Finger und die Sehne für den zweiten und dritten Finger als von einem Muskelbauch ausgehend zusammen. Ich fand jede Sehne gleichberechtigt vor.

Chimpanse.

So klar die Verhältnisse nun beim Orang gelagert waren, so verschieden sind sie wieder beim Chimpanse.

Wir finden hier am Vorderarm folgende Anordnung:

Vier Fleischbündel dienen den betr. Muskeln als Ursprung. Diese sind von der radialen Seite zur ulnaren gerechnet.

1) Ein Bündel ziemlich hoch am Condylus externus und der einen Seite der Ulna entspringend für zwei Muskeln des Zeigefingers.
2) Ein im ersten Drittel der Ulna entspringendes Bündel für drei Sehnen zum Mittel- und vierten Finger.
3) Unter diesem ein Fleischbündel für einen tiefen Strecker des Mittelfingers; schliesslich
4) Am meisten ulnar gelegen und hoch oben entspringend ein Bündel zur Sehne für den kleinen Finger.

Wenn wir nun die Anordnung etwas genauer betrachten, so kann ich zunächst konstatieren, dass die Insertionspunkte für die zwei Sehnen des Zeigefingers in gleicher Höhe liegen, nicht wie beim Orang unter einander.

Die beiden Sehnen inserieren ulnarwärts bezw. radialwärts an einer sehnigen Aponeurose, welche vom dorsalen Finger ausgeht. Beide Sehnen sind gleich stark ausgebildet. Das zweite erwähnte Bündel zerfällt etwa 5 cm oberhalb des ligamentum dorsale in drei Sehnen. Nach dem Durchtritt durch das Band geht die eine Sehne zum Mittelfinger, die andere zum vierten Finger; beide sind aber durch eine Sehnenplatte vereinigt. Der dritte schwächste Ast schickt einen Zweig zur Sehne des vierten Fingers und einen ganz schwachen Strang zum kleinen Finger, wo er radialwärts inseriert.

Unter dem vorigen verläuft die Sehne, welche aus dem dritten Bündel hervorgeht.

Vom letzten Drittel des Vorderarms entspringt es. Die daraus hervorgegangene Sehne schiebt sich unter dem Dorsalligament durch und inseriert an einem langen aponeurotischen Zipfel zwischen drittem und viertem Finger, an der radialen Seite des vierten und der ulnaren Seite des Mittelfingers angreifend: Sie stellt einen tiefen Strecker für beide Finger vor.

Das vierte Bündel entsendet den eigenen Strecker des kleinen Fingers. Dieser zieht sehnig geworden durch ein eigenes Fach des ligamentum commune dorsale zum ersten Glied des kleinen Fingers, wo er ebenso zipflich inseriert wie der vorige. Zugleich vereinigt er sich mit den Sehnenfasern, welche von der Sehne für den vierten Finger herüberstrahlen. Auf diese Fasern ist der ganze Anteil des kleinen Fingers am Extensor communis reduciert.

Einen ausgeprägten Extensor digitorum communis fanden wir bisher bei Cynocephalus, wo derselbe aponeurotisch vereinigt ist und beim Orang.

Bei Cercopithecus und beim Chimpanse sind die Sehnen sehr zersplittert. Bei letzteren zeigen nur noch einzelne schwache Sehnenzüge zum kleinen Finger die Existenz dieses Muskels an.

Endlich haben wir noch den Gorilla zu betrachten. Hier finden wir bei der Extensorgruppe plötzlich sehr menschenähnliche Verhältnisse.

Es ist kein tiefer Strecker für den Mittelfinger vorhanden.

Der Musculus extensor digitorum communis entsteht vom Condylus externus und der crista tibiae. Etwa in der Mitte des Vorderarms teilt er sich in drei Fleischbündel, welche sehnig werden und unter dem ligamentum dorsale hindurchziehen. Vor dem Durchtritt teilt sich die am meisten ulnarwärts gelegene Sehne, so dass also vier Sehnen zum Vorschein kommen,

je eine für Zeige-, Mittel- und vierten Finger und eine sehr schwache für den kleinen Finger.

Der Ansatz findet auf die schon beim Orang und Gorilla beschriebene zipfliche Weise statt.

Diese Zipfel stehen in engem Contact zu einander. Die Sehne für den kleinen Finger sendet einen starken Zweig zum vierten Finger, wie dies ja beim Menschen auch vorkommt. Ueberhaupt steht diese Sehne mit der des vierten Fingers in starkem fascialen Zusammenhang. Auch zwischen Mittel- und vierten Fingersehne ist ein schwacher sehniger Zusammenhang vorhanden wie auch beim Menschen. Ausser diesem Extensor digitorum communis haben wir beim Gorilla noch einen eigenen Strecker für den Zeigefinger und einen eigenen Strecker für den kleinen Finger; beide von isolierbarem Ursprung, Verlauf und Insertion.

Der Musculus indicator entspringt im zweiten Drittel der Ulna an der inneren Seite, kreuzt den gemeinsamen Strecker, welcher ihn bedeckt und zieht zum ersten Gliede des Zeigefingers, wo er ulnarwärts seitlich am Zipfel des vorigen inseriert.

Der Extensor digiti minimi proprius entspringt höher hinauf an der crista ulnae, zieht parallel mit ihr herab, schlüpft durch ein eigenes Fach des Ligaments und inseriert an der ersten Phalanx des kleinen Fingers, wo er den Zweig des Extensor digitorum communis aufnimmt.

Der Gorilla steht also bezüglich seiner Handmuskeln dem Menschen sehr nahe.

Ergebnisse.

Palmaris longus.

Bei Cynocephalus, Cercopithecus und beim Orang keine wesentliche Differenz. Er fehlt bei Chimpanse auf der einen Seite, beim Gorilla vollkommen.

Pronator teres.

Ohne besondere Differenz vom menschlichen bei sämmtlichen Affen.

Flexor carpi radialis.

Bei Cercopithecus straffe, sehnige Verbindung mit dem Os multangulum majus. Diese fehlt bei den übrigen.

Flexor carpi ulnaris.

Der Muskel inseriert nicht sehnig, sondern fleischig.

Flexor digitorum communis sublimis.

Bei Cynocephalus gemeinschaftlicher Muskelbauch für die Flexoren des kleinen und Zeigefingers, desgleichen für den Mittel- und vierten Finger.

Beim Orang findet sich dasselbe Verhältnis.

Bei Gorilla und Cercopithecus haben wir die menschlichen Anordnungen.

Flexor digitorum communis profundus.

Bei Cercopithecus, Cynocephalus und Chimpanse ist ein von diesem Muskel differenzierter Flexor für den Daumen vorhanden — bei den übrigen nicht.

Musculi lumbricales.

Bei allen Affen vorhanden und zwar in der Vierzahl.

Bei Cynocephalus: Musculus lumbricalis I. Er entspringt auf der ulnaren Seite der Zeigefingersehne und inseriert radial am Metacarpo-phalangealgelenk.

Musculus lumbricalis II. Ursprung von den Sehnen des Zeige- und Mittelfingers zugleich. Insertion an der radialen Seite des Metacarpo-phalangealgelenks der Mittelfinger.

Musculus lumbricalis III. Ursprung an den Sehnen des Mittel- und vierten Fingers zugleich.

Musculus lumbricalis IV. Er entspringt ulnar an der Sehne des vierten Fingers.

Abductor brevis und Opponens.

Keine Abweichung von den menschlichen Verhältnissen.

Flexor pollicis brevis.

Bei Cercopithecus und Cynocephalus zwei gleich mächtige Ursprungsportionen; keine Verwachsung mit dem Musculus opponens. Ferner ein schwach entwickelter dritter Kopf, den ich als radimentäre Bildung auffasse.

Beim Orang und Chimpanse ist kein Unterschied vor dem vorigen.

Beim Gorilla fehlt der innere Kopf.

Adductor pollicis.

Sehne des Adductor pollicis inseriert bei sämmtlichen Affen bis zum zweiten Glied des Daumens hinauf.

Abductor pollicis longus.

Bei Cynocephalus spaltet sich die Sehne vor der Insertion; desgleichen bei Cercopithecus.

Beim Orang teilt sich die Sehne schon nach dem Durchtritt, beim Chimpanse schon vor dem Durchtritt und beim Gorilla sind zwei völlig getrennte Muskeln vorhanden.

Extensor pollicis longus.

Keine wesentliche Abweichung vom menschlichen.

Extensor pollicis brevis.

Der Muskel ist beim Gorilla nicht vorhanden; dagegen fand ich ihn beim Cercopithecus.

Abductor digiti minimi.

Bei Cynocephalus, Cercopithecus und Orang Ursprung am Os pisiforme; beim Chimpanse ebendaselbst und am ligamentum carpi volare, desgleichen beim Gorilla.

Flexor digiti minimi brevis.

Wenig Differenz vom menschlichen; ebenso beim Opponens.

Musculi interossei et contrahentes digitorum.

Bei Cercopithecus und Cynocephalus sind vier Musculi interossei externi und drei interni vorhanden. Anordnung wie beim Menschen.

Ferner sind zwei Musculi contrahentes digitorum vorhanden: der erste entspringt unten am ligamentum volare und einer darüber gespannten Aponeurose, der zweite ganz ähnlich.

Der erste inseriert in der Basis der Phalanx I des fünften Fingers, der zweite an der des vierten.

Supinator longus et brevis.

Anordnung wie beim Menschen, nur sind sie sehr mächtig entwickelt.

Extensor carpi radialis longus.

Es sind hier Verschiedenheiten in der Insertion zu erwähnen. Beim Cynocephalus radialwärts am os metacarpi indicis und dem os multangulum majus.

Bei Cercopithecus medial. Beim Orang wieder radial und mit starker Sehnenverbindung zum os multangulum majus.

Aehnlich bei Chimpanse und Gorilla.

Extensor carpi radialis brevis.

Auch hier finden sich Differenzen bei der Insertion.

Bei Cynocephalus heftet sich die Sehne radialwärts an die Basis des os metacarpi digiti medii.

Ein starkes Sehnenbündel zieht zum os metacarpi indicis.

Bei Cercopithecus mediale Insertion; keine Verbindung mit dem Mittelhandknochen des Zeigefingers.

Beim Orang ist die letztgenannte Verbindung sehr mächtig.

Beim Chimpanse findet die Insertion zwischen beiden ossa metacarpi statt und beim Gorilla haben wir zwei Sehnen: eine zum os metacarpi II und eine zum tertium.

Musculus extensor carpi ulnaris.

Ohne merkenswerte Differenz vom menschlichen.

Extensor digitorum communis.

Bei Cynocephalus bildet die Sehne auf dem Handrücken eine breite Aponeurose, welche in 4 Endsehnen zerfällt.

Unter diesem oberflächlichen Strecker verläuft ein tiefer, der zu jedem Finger noch einen eigenen Strecker abgiebt.

Beim Cercopithecus haben wir fünf grosse Muskelbündel.

Aus dem ersten geht hervor ein Strecker für den kleinen Finger und ein tiefer Strecker für den vierten Finger.

Aus dem zweiten die oberflächlichen Strecker des kleinen, vierten und Mittelfingers.

Aus dem dritten je ein tiefer Strecker für Zeige- und Mittelfinger.

Aus dem vierten und fünften der oberflächliche Strecker des Zeigefingers und Daumens.

Beim Orang: Der Daumen ist völlig getrennt von den übrigen in seiner Muskulatur. Die andern Finger haben je einen oberflächlichen und tiefen Strecker.

Beim Chimpanse haben wir vier Fleischbündel, von denen das erste zwei Muskeln für den Zeigefinger,

das zweite drei Sehnen zum Mittel- und vierten Finger, das dritte einen tiefen Strecker des Mittelfingers und das vierte eine Sehne für den kleinen Finger abgiebt.

Der Gorilla zeigt ganz menschenähnliche Verhältnisse — keinen tiefen Strecker für den Mittelfinger, sonst eine Sehne für Zeige-, Mittel-, vierten und kleinen Finger.

Einen eigenen Strecker haben der Zeige- und der kleine Finger.

Am Schlusse meiner Betrachtungen angelangt, ist es mir nicht möglich, dem einen oder dem andern untersuchten Tiere den Preis für die grösste Menschenähnlichkeit in den Handmuskeln zuzuerkennen.

Denn wenn auch der eine Affe thatsächlich grössere Aehnlichkeiten in einzelnen Punkten zeigt, so differiert er doch wieder in anderen Punkten mehr als andere.

Soviel jedoch liess sich feststellen, dass die Menschenähnlichkeit der Handmuskeln bei den Primaten ausserordentlich gross ist.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Tiefe Hohlhandmuskeln von Cynocephalus.

Der oberflächliche Beuger ist zurückgedrängt und lässt den tiefen Beuger sehen. Ursprung des flexor pollicis proprius.

f. p. prp. = Flexor pollicis proprius,
f. p. p. = Flexor pollicis profundus,
Abd. p. b. = Abductor pollicis brevis,
Add. p. = Adductor pollicis.

Tafel II.

Musculi contrahentes digitorum et interossei bei Cercopithecus.

Der flexor superficialis und profundus ist abgetragen.

Abd. dg. V = Abductor digiti V,
f. b. dg. V. = Flexor brevis digit. V,
C. I. = Contrahens primus.
C. II. = Contrahens secundus,
Abd. p. b. = Abductor poll. brevis,
f. p. b. I. = Erster Kopf des flexor pollicis brevis,
f. p. b. II. = Zweiter Kopf des flexor pollicis brevis.

Tafel III.

Vola manus des Chimpanse mit dem M. lumbricales.

Add. p. obl. = Abductor pollicis obliquus,
Add. p. tv. = Adductor pollicis transversus,
L. = Musculi lumbricales.

Die übrigen Bezeichnungen sind gleich.

Tafel IV.

Muskeln der Streckseite des Cynocephalus sphinx.

Ext. carp. ul.	=	Extensor carpi ulnaris,
Ext. dg. V et IV	=	Extensor digitorum V et IV,
Ext. dg. c.	=	Extensor digitorum communis,
Ext.carp.rad. I & II	=	Extensor carpi radialis longus et brevis,
Ext. p. l.	=	Extensor pollicis longus,
Abd. p. l.	=	Abductor pollicis longus,
M. ind.	=	Extensor indicis proprius.

Tafel V.

Muskeln des Pollex am Gorilla mit hauptsächlicher Berücksichtigung der beiden Abductores pollicis longi.

Abd. p. I. l.	=	Abductor pollicis longus primus,
Abd. p. II. l.	=	Abductor pollicis secund. longus,
Ext. carp. rad.	=	Extensor carpi radialis.
Ext. p. l.	=	Extensor pollicis longus.